TUTORIAL SCHOOL BY
THE BRAIN

โครงการติวเข้มเติมเต็มความรู้
วิชาฟิสิกส์
ตะลุยโจทย์พิชิต PAT 2 เพื่อน้องๆ ม.6
เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

โดย พี่อั้ม

อ. วิษณุวัฒน์ วินุราช

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

KMUTT (เกียรตินิยม)

www.WeByTheBrain.com

มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

กฎการเคลื่อนที่ข้อ 1 ของนิวตัน

ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุเป็นศูนย์ วัตถุจะมีสภาพได้ 2 อย่างคือ

(1) หยุดนิ่ง

(2) เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ในแนวเส้นตรง

กฎการเคลื่อนที่ข้อ 1 ของนิวตัน เรียกว่ากฎความเฉื่อย เพราะวัตถุที่มีเงื่อนไขสอดคล้องกับกฎการเคลื่อนที่ข้อ 1 ของนิวตันจะเฉื่อยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่

** กฎการเคลื่อนที่ข้อ 1 ของนิวตัน จะใช้ได้กรณีผู้สังเกตอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เท่านั้น

Note : ความเฉื่อยคือคุณสมบัติของวัตถุที่พยายามรักษาสภาพการเคลื่อนที่เดิมของตัวมันเอาไว้

กฎการเคลื่อนที่ข้อ 2 ของนิวตัน

ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง โดยแรงลัพธ์จะแปรผันตรงและมีทิศเดียวกับความเร่ง เขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ว่า

$$\Sigma \bar{F} \propto \bar{a}$$

$$\Sigma \bar{F} = m\bar{a}$$

ในแนวการเคลื่อนที่ให้มอง ΣF เป็นแรงฉุด - แรงต้าน

โดย แรงฉุด คือ แรงที่มีทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่

แรงต้าน คือ แรงที่มีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่

กฎการเคลื่อนที่ข้อ 3 ของนิวตัน

ทุกครั้งที่มีแรงกิริยา (Action) ก็จะมีแรงปฏิกิริยา (Reaction) โต้ตอบเสมอโดย

Action = Reaction

ข้อสังเกตจากกฎข้อ 3

(1) Action กับ Reaction มีทิศตรงข้ามกันแต่หักล้างกันไม่ได้ เพราะกระทำกับคนละสิ่ง

(2) Action กับ Reaction จะอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน

หลักในการทำโจทย์เรื่องนิวตัน

1. เขียนแรงที่กระทำกับวัตถุและทิศการเคลื่อนที่ โดยยึดหลักว่า
   มีมวลมีน้ำหนัก มีผิวสัมผัสมีแรงปฏิกิริยา
   มี μ มีแรงเสียดทาน มีเชือกพาดผ่านมีแรงตึง
2. แตกแรงสู่ 2 แนว คือ แนวขนานการเคลื่อนที่และแนวตั้งฉากการเคลื่อนที่
3. แนวขนานการเคลื่อนที่ใช้สมการ $\Sigma F = ma$ ในการคำนวณ
   แนวตั้งฉากการเคลื่อนที่ใช้สมการ สมดุล ในการคำนวณ

การพิจารณามวลหลายก้อนรวมเป็นระบบเดียวกัน

ถ้ามวลมากกว่า 1 ก้อน เคลื่อนที่ด้วยขนาดของความเร่งเท่ากันเราสามารถมองมวลเหล่านี้เป็นระบบเดียวกันได้

<u>หลักการคำนวณเมื่อพิจารณาเป็นระบบ</u>

1. เขียนแรงที่กระทำกับมวลแต่ละก้อนและทิศทางการเคลื่อนที่
2. แตกแรงที่กระทำกับวัตถุให้อยู่แนวเดียวกับการเคลื่อนที่และแนวตั้งฉากกับการเคลื่อนที่
3. เข้าสมการ $\boxed{\Sigma F = ma}$

   โดย ΣF = แรงลัพธ์ที่กระทำกับระบบ m = มวลทั้งระบบรวมกัน
4. แรงลัพธ์ที่กระทำกับระบบ จะนำแรงทุกแรงในแนวของการเคลื่อนที่มาคิดยกเว้น

   (1) แรงตึงเชือกที่คั่นระหว่างมวลวัตถุ

   (2) แรงปฏิกิริยาระหว่างมวล 2 ก้อนที่อยู่ติดกัน

   เพราะแรงตามข้อ (1) และ (2) นั้นเป็นแรงภายในระบบ

Note : ถ้าต้องการหาแรงตึงเชือกที่คั่นระหว่างมวล หรือ แรงปฏิกิริยาระหว่างมวลที่ติดกัน ให้คิดที่มวลย่อยในระบบ โดยเขียน FREE BODY DIAGRAM (FBD) ของมวลย่อยที่พิจารณาแล้วเข้าสมการ $\boxed{\Sigma F = ma}$

โดย ΣF = แรงลัพธ์ที่กระทำกับมวลย่อยที่พิจารณา

m = มวลย่อยที่พิจารณา

a = ความเร่งของมวลย่อย (ซึ่งเท่ากับความเร่งของระบบ)

การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่กับการสูตรเคลื่อนที่แนวตรง

ในเรื่องการเคลื่อนที่ใช้ 4 สูตรหลักในการคำนวณคือ

$$v = u + at$$

$$S = (\frac{u+v}{2})t$$

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2aS$$

เรื่อง นิวตันใช้สูตรในการคำนวณ คือ

$$\Sigma F = ma$$

ถ้านำเรื่องการเคลื่อนที่มาผสมกับนิวตันเราก็นำ 4 สูตรหลักจากเรื่องการเคลื่อนที่มาใช้ร่วมกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันคือ $\Sigma F = ma$ โดยมี " a" เป็นตัวเชื่อม

รูปแบบของโจทย์มี 2 รูปแบบ คือ

รูปแบบ (1) โจทย์บอกแรง และมวล และถามตัวแปรในเรื่องการเคลื่อนที่คือ v , u , s หรือ t

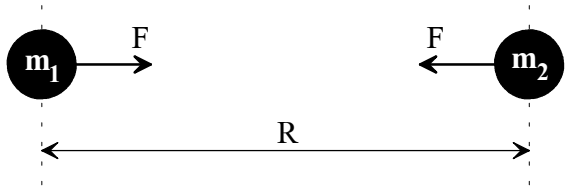
เวลาคำนวณให้ใช้แรงและมวล แทนในสมการ $\Sigma F = ma$ แล้วคำนวณหา a ออกมาเสร็จแล้วนำ a ที่ได้ไปแทนใน 4 สูตรหลัก เพื่อหาตัวแปรในเรื่องการเคลื่อนที่ คือ v , u , s หรือ t

รูปแบบ (2) โจทย์บอกตัวแปรในเรื่องการเคลื่อนที่มาให้ 3 ตัว และถามถึงแรงหรือมวล

เวลาคำนวณให้ใช้ตัวแปรในเรื่องการเคลื่อนที่ 3 ตัวแทนใน 4 สูตรหลักแล้วคำนวณหา a ออกมาเสร็จแล้วนำ a ที่ได้ไปแทนในสมการ $\Sigma F = ma$ เพื่อหาแรง หรือมวล

กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล

ในธรรมชาติวัตถุจะมีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน เรียกแรงดึงดูดดังกล่าวว่าแรงดึงดูดระหว่างมวล เช่น แรงดึงดูดระหว่างโลกกับวัตถุบนโลก

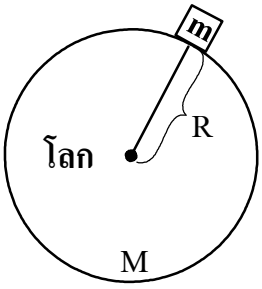


จากรูป เมื่อมวล m_1 และ m_2 อยู่ห่างกัน R จะเกิดแรงดึงดูดระหว่างมวล F เราพบว่า

$$\left.\begin{array}{l} F \propto m_1 \\ F \propto m_2 \\ F \propto \frac{1}{R^2} \end{array}\right\} \quad \boxed{F = \frac{Gm_1m_2}{R^2}}$$

ค่า G เป็นค่าคงที่เรียกค่านิจโน้มถ่วงสากลมีค่าเท่ากับ $6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

<u>การหาค่า g ที่ผิวโลก และ g ในอวกาศ</u>



ถ้าให้โลกมีมวล M และวัตถุบนโลกมีมวล m

จาก $F = \frac{GmM}{R^2}$

เมื่อวางวัตถุบนโลกแรงดึงดูดระหว่างมวล คือ น้ำหนักของวัตถุที่วางบนโลก

ดังนั้น $mg = \frac{GmM}{R^2}$ ..... (1)

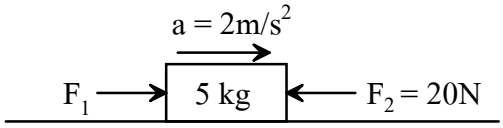
จะได้ $\boxed{g = \frac{GM}{R^2}}$

จากการคำนวณพบว่าค่า g จะมีค่าประมาณ $9.8\ m/s^2$

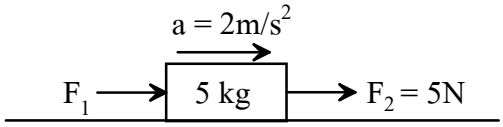
โจทย์เสริมสร้างความแข็งแกร่ง

1. จงหาค่าของแรง F_1

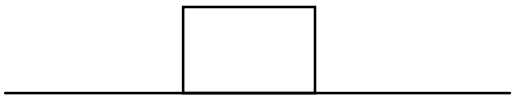
ก.



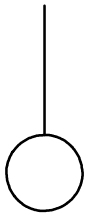
ข.



2. กล่องมวล 70 kg ไถลไปบนพื้นราบ โดยมีแรง 490 N ฉุดไปข้างหน้าและมีแรงเสียดทานระหว่างผิววัตถุกับพื้น 350 N จงหาความเร่งของวัตถุ



3. วัตถุมวล 5 kg เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร่ง 2 m/s^2 โดยใช้เชือกดึง จงหาแรงตึงในเส้นเชือก กำหนด $g = 10\ m/s^2$



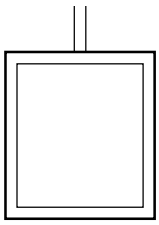
4. ผูกเชือกเบาที่ทนแรงดึงได้ 30 N กับถุงทรายมวล 2 kg แล้วดึงให้ถุงทรายเคลื่อนขึ้นไปในแนวดิ่ง จงหาความเร่งสูงสุดในหน่วยเมตร/วินาที^{2} ที่ทำให้เชือกไม่ขาด
กำหนด $g = 10\ m/s^2$

1. 5 2. 10 3. 15 4. 20

5. พี่อั้ม ชายภัทรและบอลลูนมีมวลรวมกัน 300 kg ถ้าพี่ทั้งสองอยู่ในบอลลูนพบว่าบอลลูนจะลอยลงในแนวดิ่งด้วยความเร่ง 2 m/s^2 แต่ชายภัทรเนื่องจากอิจฉาในความหน้าตาดีของพี่อั้มจึงจับพี่อั้มโยนออกจากบอลลูน หลังจากพี่อั้มหลุดจากบอลลูนแล้วบอลลูนลอยขึ้นด้วยความเร่ง 2 m/s^2 ถามว่าพี่อั้มมีมวลเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$

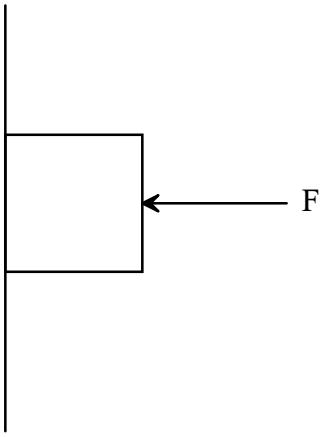
1. 25 kg 2. 50 kg 3. 75 kg 4. 100 kg

6. ลิฟท์มวล 200 kg เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $2\ m/s^2$ ถ้าลวดที่แขวนลิฟท์นี้ทนแรงตึงได้สูงสุด 7,000 N ลิฟท์จะบรรทุกคนได้มากที่สุดกี่คน กำหนดให้คน 1 คน มีมวลเฉลี่ย 50 kg กำหนด $g = 10\ m/s^2$



1. 7 คน
2. 8 คน
3. 10 คน
4. 14 คน

7. นักเรียนคนหนึ่งออกแรงในแนวราบ ดันก้อนอิฐมวล 2 kg อัดกับกำแพงดิ่ง ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างก้อนอิฐกับกำแพงเป็น 0.5 จงหาว่านักเรียนคนนี้ออกแรงดันเท่าใด จึงป้องกันการตกของก้อนอิฐได้พอดี กำหนด $g = 10\ m/s^2$

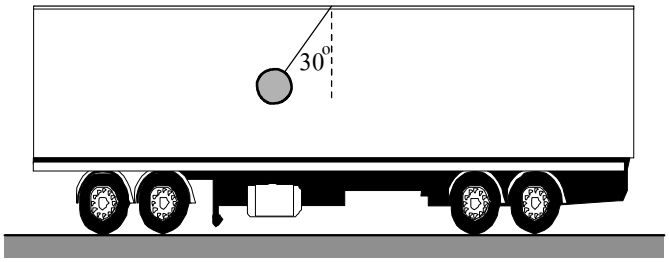


8. วางกล่องใบหนึ่งบนรถกระบะสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างกล่องกับพื้นกระบะเท่ากับ 0.45 ความเร่งสูงสุดของรถกระบะที่ไม่ทำให้กล่องไถลไปบนพื้นกระบะมีค่าเท่าใด กำหนด $g = 9.8\ m/s^2$

1. $0.046\ m/s^2$ 2. $0.45\ m/s^2$ 3. $4.4\ m/s^2$ 4. $44\ m/s^2$

9. ชาย 2 คน ต้องการขนย้ายวัตถุขนาดใหญ่จากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยชายคนแรกออกแรงดึง 32 N ทำมุม 60° กับแนวระดับ ส่วนชายคนที่สองออกแรงผลัก 20 N อีกด้านหนึ่งของวัตถุในแนวระดับโดยพื้นมีแรงเสียดทานกระทำต่อวัตถุขนาด 5 N และวัตถุมีความเร่ง $0.5\ m/s^2$ มวลของวัตถุก้อนนี้มีค่ากี่กิโลกรัม

10. วัตถุมวล 2 kg แขวนด้วยเชือกซึ่งผูกติดกับเพดานตู้คอนเทนเนอร์ของรถที่วิ่งไปตามถนนราบเมื่อเชือกทำมุม 30° กับแนวดิ่ง

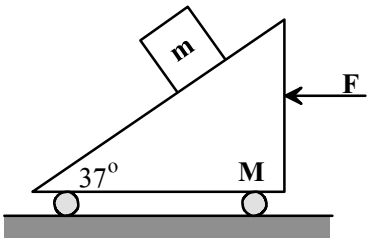


(ก) ความเร่งของรถมีค่าเท่าใด

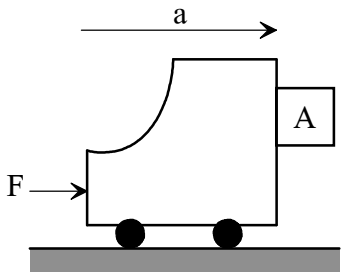
(ข) แรงตึงในเส้นเชือกมีค่าเท่าใด

กำหนด $g = 10\ m/s^2$

11. จงหาว่าจะต้องออกแรงผลักล้อเลื่อนมวล M ให้เกิดความเร่งเท่าใด มวล m ที่วางบนผิวเอียงจึงจะไม่ไถลขึ้น หรือลงจากพื้นเอียง กำหนด $g = 10\ m/s^2$

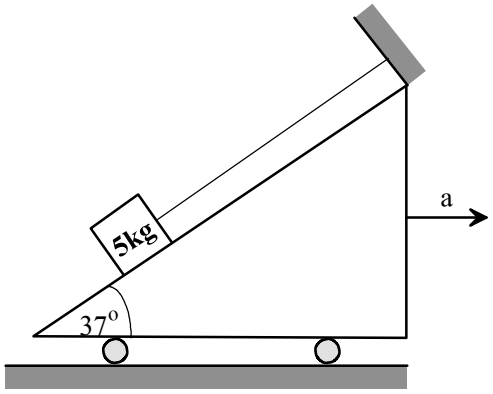


12. ล้อเลื่อนมวล 2 kg ถูกดันให้เคลื่อนที่ด้วยแรง F เพื่อต้องการให้วัตถุ A ซึ่งหนัก 0.5 kg ติดอยู่ที่ด้านหน้าของผนังล้อเลื่อนโดยไม่ไถลตกลงมา ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิววัตถุ A กับล้อเลื่อนเท่ากับ 0.2 จะต้องออกแรง F อย่างน้อยที่สุดเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$



1. 100 N
2. 125 N
3. 150 N
4. 200 N

13. ลิ่มอันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง $2\ m/s^2$ บนลิ่มมีมวล 5 kg ผูกกับเชือกเบาดังรูป ถ้าทุกผิวสัมผัสลื่น จงหาแรงตึงในเส้นเชือก กำหนด $g = 10\ m/s^2$



1. 19 N
2. 38 N
3. 46 N
4. 72 N

14. ชายคนหนึ่งมวล 70 kg ยืนบนเครื่องชั่ง ซึ่งวางอยู่บนพื้นลิฟท์ เครื่องชั่งจะอ่านเท่าไร ถ้าลิฟท์มีความเร่ง

(ก) 2 m/s^2 ทิศขึ้น

(ข) 2 m/s^2 ทิศลง

(ค) สลิงที่ใช้ดึงลิฟท์ขาด

กำหนด $g = 10\ m/s^2$

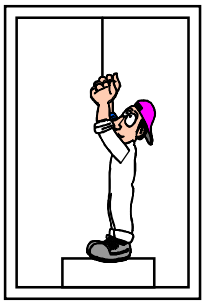
(ก)

(ข)

(ค)

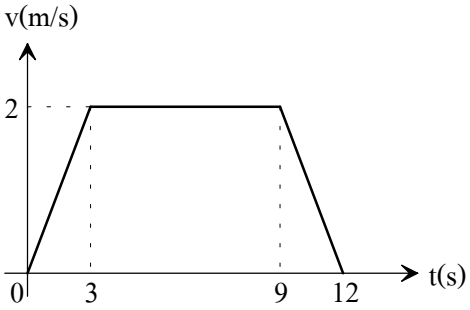
15. ขณะที่ลิฟท์กำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $2\ m/s^2$ นักเรียนคนหนึ่งชั่งน้ำหนักตัวเองได้ $700\ N$ นักเรียนคนนี้มีมวลกี่กิโลกรัม กำหนด $g = 9.8\ m/s^2$

16. ชายคนหนึ่งมวล $70\ kg$ ยืนอยู่บนตาชั่งในลิฟท์ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $4\ m/s^2$ มือหนึ่งของผู้ชายหน้าตาดีผู้นี้ก็ดึงเชือก ซึ่งยึดติดกับเพดานลิฟท์ ถ้าตาชั่งอ่านค่าได้ $500\ N$ แรงตึงในเส้นเชือกมีค่าเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$



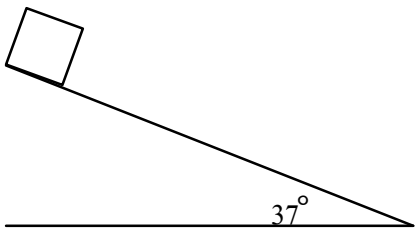
1. $70\ N$
2. $120\ N$
3. $320\ N$
4. $480\ N$

17. คนมวล 60 kg ยืนในลิฟท์ที่เคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง โดยความเร็วของลิฟท์ที่เวลาต่างๆ แสดงได้โดยกราฟ แรงที่เท้าเหยียบพื้นลิฟท์ในช่วงก่อนลิฟท์จะหยุดเป็นเท่าใด
กำหนด $g = 10\ m/s^2$

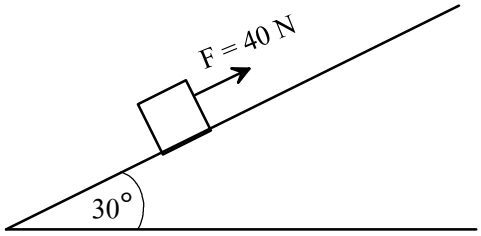


1. 640 N
2. 560 N
3. 540 N
4. 400 N

18. กล่องใบหนึ่งมวล 12 kg ถูกปล่อยให้ไถลลงมาจากยอดพื้นเอียงทำมุม 37° กับแนวราบ ถ้าแรงเสียดทานมีค่า 60 N ต้านการเคลื่อนที่ จงหาความเร่งของวัตถุ
กำหนด $g = 10\ m/s^2$



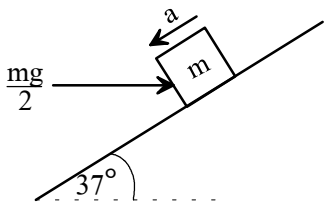
19. วัตถุชิ้นหนึ่งมีมวล 2.0 kg ถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียง 30° โดยใช้เส้นเชือกตามรูป ถ้าแรงตึงในเส้นเชือกเป็น 40 N และแรงเสียดทานมีขนาด 2 N ความเร่งของวัตถุและแรงปฏิกิริยาตั้งฉากที่พื้นเอียงกระทำกับวัตถุเป็นเท่าไร
กำหนด $g = 10\ m/s^2$



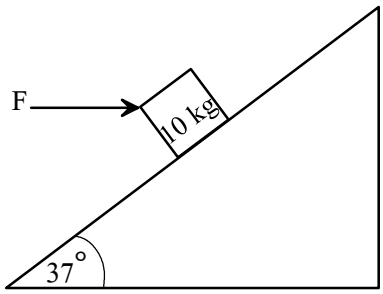
1. $15\ m/s^2$ และ $10\sqrt{3}$ N
2. $14\ m/s^2$ และ 5 N
3. $14\ m/s^2$ และ $10\sqrt{3}$ N
4. $24\ m/s^2$ และ 5 N

20. แรงในแนวระดับ 200 N ฉุดวัตถุมวล 15 kg ให้เคลื่อนที่ขึ้นไปตามระนาบเอียงซึ่งทำมุม 37° กับพื้นราบด้วยความเร่ง $0.4\ m/s^2$ จงหาค่าของแรงเสียดทาน
กำหนด $g = 10\ m/s^2$

21. กล่องใบหนึ่งไถลลงมาตามระนาบเอียงหยาบ ซึ่งเอียงทำมุม 37° กับแนวระดับด้วยความเร่ง 90 cm/s^2 โดยมีแรงในแนวราบขนาดครึ่งหนึ่งของน้ำหนักกล่องดันกล่องดังรูป จงหาว่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องกับพื้นเอียงมีค่าเท่าใด
กำหนด $g = 10\ m/s^2$



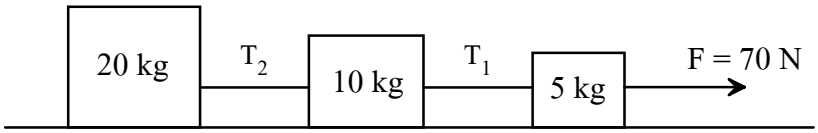
22. จากรูปจงหาขนาดแรง F ที่จะสามารถทำให้วัตถุไถลขึ้นพื้นเอียงได้ด้วยความเร่ง 0.6 m/s^2 กำหนดให้ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างวัตถุกับพื้นเอียง = 0.1
กำหนด $g = 10\ m/s^2$



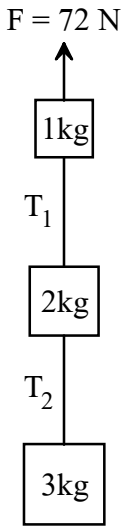
1. 150 N
2. 120 N
3. 100 N
4. 80 N

23. มวล 3 ก้อนผูกติดกันด้วยเชือกเบา ถ้าออกแรง 70 N ลากมวล 5 kg ดังรูป จงหาแรงตึงเชือก T_1 และ T_2

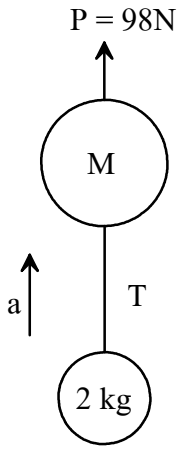
กำหนดสัมประสิทธิ์ความเสียดทานทุกผิวสัมผัส $= 0.1$ และ $g = 10\ m/s^2$



24. วัตถุมวล 1, 2 และ 3 kg ผูกติดด้วยเชือกเบามาก เมื่อดึงมวล 1 kg ด้วยแรง 72 N ขึ้นในแนวดิ่ง ดังรูป จงหาค่าความเร่งของวัตถุทั้งสาม และ แรงตึงเชือก T_1, T_2 กำหนด $g = 10\ m/s^2$

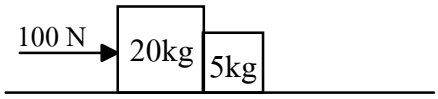


25. จากรูปวัตถุมวล M ถูกผูกยึดติดกับวัตถุมวล 2 kg ด้วยเชือกเส้นล่าง ขณะที่วัตถุทั้งสองถูกดึงขึ้นจากเชือกเส้นบนด้วยความเร่ง a m/s^2 ขนาดแรงตึงของเชือกเส้นล่าง (T) มีค่า 28 N ถ้าในขณะนั้นขนาดแรงตึงของเชือกเส้นบน (P) มีค่า 98 N M มีค่าเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$

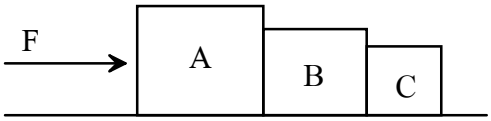


1. 3 kg
2. 4 kg
3. 5 kg
4. 6 kg

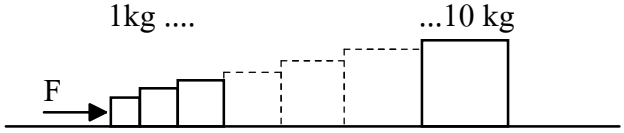
26. ออกแรง 100 N ผลักมวล 20 kg ไปบนพื้นลื่น มวล 20 kg ดันมวล 5 kg ต่อไปอีกจนกระทั่งมวลทั้งสองเคลื่อนที่ไปด้วยกัน จงหาแรงที่มวล 20 kg ดันมวล 5 kg



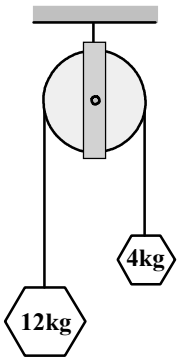
27. มวล A, B และ C มีขนาด 5, 2 และ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ วางบนพื้นลื่นดังรูป ถ้าแรง F = 40 N จงหาแรงที่มวล A กระทำกับมวล B และแรงที่มวล B กระทำต่อมวล C



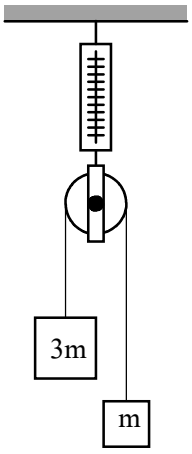
28. วัตถุ 10 ก้อนตั้งเรียงกันบนพื้นราบลื่น ตามลำดับ ขนาดของมวลตั้งแต่ 1 kg จนถึง 10 kg ถ้าใช้แรง 11 N กระทำที่มวล 1 kg จงหาว่ามวล 10 kg จะถูกแรงกระทำกี่นิวตัน



29. จากรูป จงหาแรงตึงเชือก กำหนด $g = 10\ m/s^2$

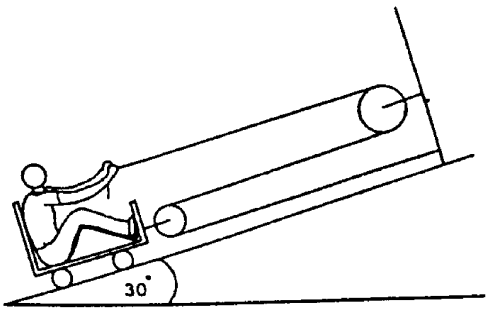


30. มวล m และ 3m ผูกด้วยเชือกที่คล้องผ่านรอกซึ่งแขวนไว้กับตาชั่งสปริง ดังรูป เมื่อปล่อยให้มวลทั้งสองเคลื่อนที่ ตาชั่งจะอ่านค่าได้กี่นิวตัน
(โดยคิดว่ารอกและตาชั่งมีมวลน้อยมาก และรอกไม่มีความเสียดทาน)



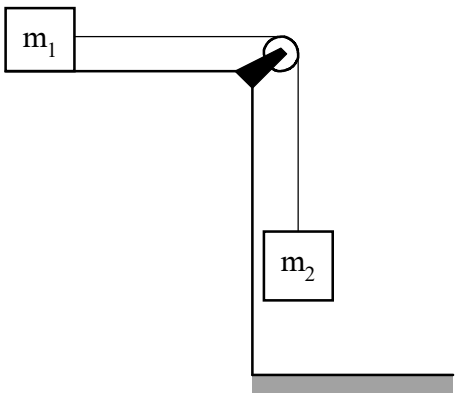
1. 1.5mg
2. 2.0mg
3. 3.0mg
4. 4.0mg

31. จากรูป ชายคนหนึ่งมวล 60 kg นั่งอยู่ในรถมีมวล 20 kg เมื่อชายคนนี้ออกแรงดึงเชือก 200 N เพื่อให้รถเคลื่อนที่ขึ้น ถ้าคิดว่าระบบไม่มีแรงเสียดทานและถือว่าเชือกและรอกเบา จงหาความเร่งของรถและชายคนนี้มีค่ากี่เมตร/วินาที^{2} กำหนด $g = 10\ m/s^2$



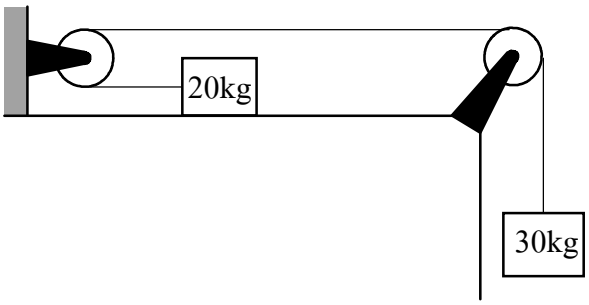
1. 1.0
2. 1.5
3. 2.0
4. 2.5

32. จากรูป จงหาความเร่งและแรงตึงในเส้นเชือกเมื่อ $m_1 = 4$ kg และ $m_2 = 8$ kg ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างมวล m_1 กับพื้นมีค่า 0.2 กำหนด $g = 10\ m/s^2$

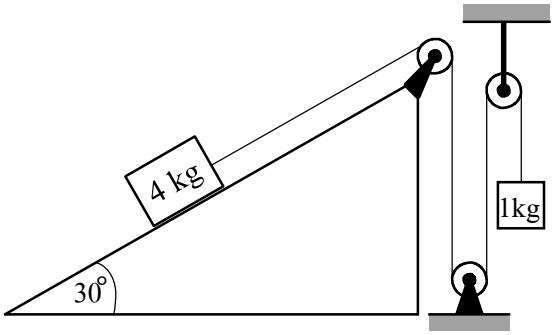


1. 6 m/s^2 และ 32 N
2. 12 m/s^2 และ 32 N
3. 6 m/s^2 และ 64 N
4. 12 m/s^2 และ 64 N

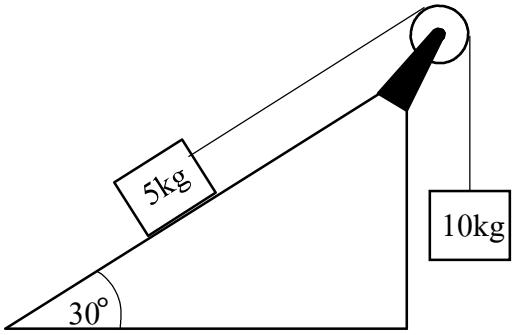
33. จากรูป จงหาแรงตึงเชือก กำหนด $g = 10\ m/s^2$



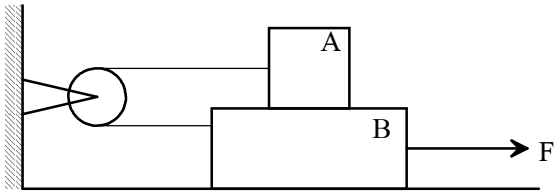
34. จากรูป จงหาแรงตึงเชือก กำหนด $g = 10\ m/s^2$



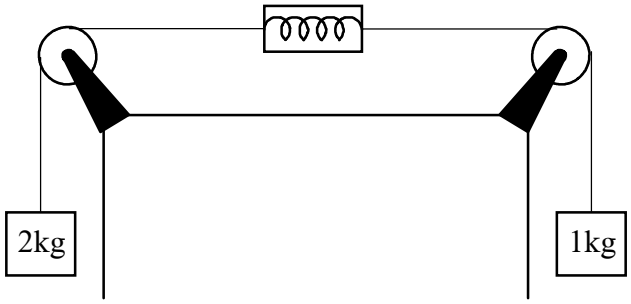
35. จากรูป จงหาแรงตึงเชือก กำหนด $g = 10\ m/s^2$



36. จากรูป เชือกเบาและรอกไม่มีแรงเสียดทาน สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างผิวสัมผัสทุกคู่มีค่าเท่ากัน ถ้า F มีค่า 94 N จะทำให้วัตถุ B ไถลด้วยความเร่ง $0.2\ m/s^2$ กำหนดวัตถุ A และ B มีมวล 5 kg และ 15 kg ตามลำดับ จงหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน กำหนด $g = 10\ m/s^2$

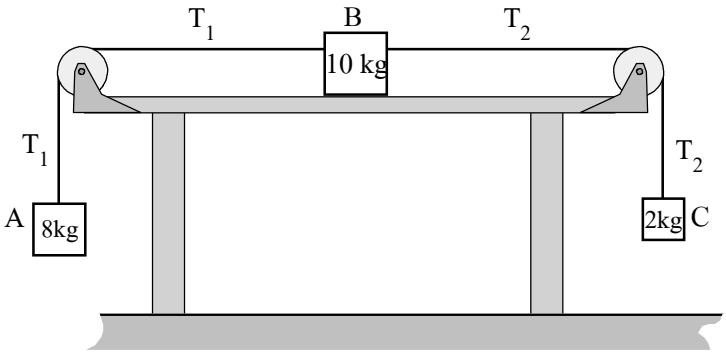


37. มีวัตถุมวล 1 และ 2 kg ผูกติดกับตาชั่งสปริงซึ่งเบามากแล้วคล้องผ่านรอก จงหาว่าตาชั่งจะอ่านได้เท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$



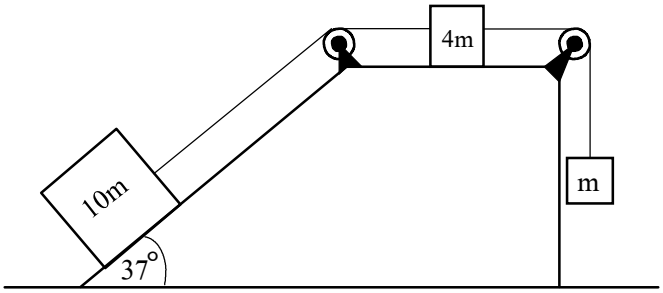
1. 20/3 N
2. 40/3 N
3. 20 N
4. 40 N

38. จากรูป มวล A, B และ C มีขนาด 8, 10 และ 2 kg ตามลำดับ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นและกล่อง B เท่ากับ 0.20

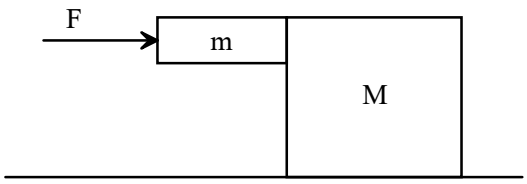


จากรูป จงหาแรงตึงเชือก T_1 และ T_2 กำหนด $g = 10\ m/s^2$

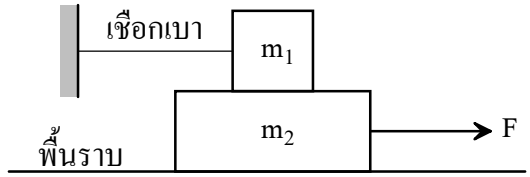
39. กล่อง 3 กล่องดังรูป ผูกต่อกันด้วยเชือกผ่านรอก เมื่อปล่อยจากจุดหยุดนิ่งพบว่ากล่อง 10m เคลื่อนที่ลงตามพื้นเอียง โดยเมื่อได้ระยะทาง 4 เมตรจากจุดปล่อย ความเร็วเปลี่ยนเป็น 4 เมตรต่อวินาที ถ้าบนพื้นราบไม่มีความเสียดทานและรอกไม่มีความฝืด แต่พื้นเอียงมีความเสียดทาน สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่อง 10m กับพื้นเอียงมีค่าเท่าไร กำหนด $g = 10\ m/s^2$



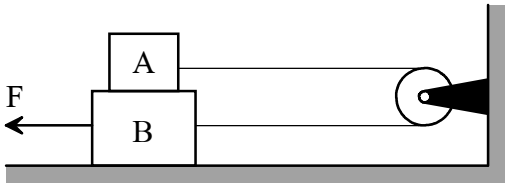
40. มวล 2 ก้อน $m = 16$ กิโลกรัม และ $M = 40$ กิโลกรัม วางตัวดังรูป โดยมีแรง F กระทำอยู่ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างมวลทั้งสองก้อนเป็น 0.4 และพื้นไม่มีความเสียดทาน F จะต้องมีค่ากี่นิวตัน จึงจะทำให้มวล m ไม่หล่นลงมา กำหนด $g = 10\ m/s^2$



41. จากรูป $m_1 = 4$ kg , $m_2 = 6$ kg และสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่าง m_1 กับ m_2 และระหว่าง m_2 กับพื้นราบมีค่า 0.3 เท่ากัน ออกแรง F ในแนวราบดึง m_2 ทำให้ m_2 มีความเร่ง 3.0 m/s^2 จงหาว่า F มีขนาดเท่าใด กำหนด $g = 10$ m/s^2

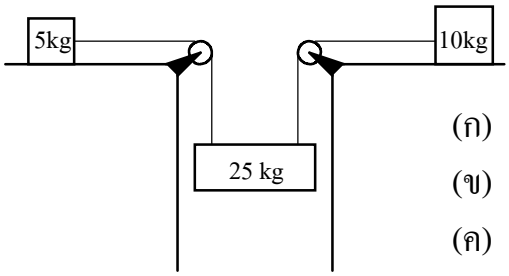


42. วัตถุ A และ B มีมวล 10 และ 20 kg A วางซ้อนอยู่บน B เชือกเบาที่ผูก A กับ B ไว้คล้องผ่านรอกลื่น ถ้าใช้แรง F ดึงวัตถุ B ทั้งวัตถุ A และ B จะเกิดความเร่ง 2 m/s^2 แรง F เป็นเท่าใด กำหนด $g = 10$ m/s^2



1. 40 N
2. 50 N
3. 60 N
4. 70 N

43. มวล 5 kg , 10 kg และ 25 kg ผูกติดกันด้วยเชือกเบา ดังรูป ถ้าทุกผิวสัมผัสและรอกไม่มีแรงเสียดทาน จงหา



(ก) ความเร่งของมวลทั้งสาม

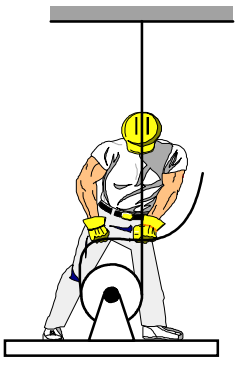
(ข) แรงตึงเชือกที่ผูกระหว่างมวล 5 kg กับ 25 kg

(ค) แรงตึงเชือกที่ผูกระหว่างมวล 10 kg กับ 25 kg

กำหนด $g = 10\ m/s^2$

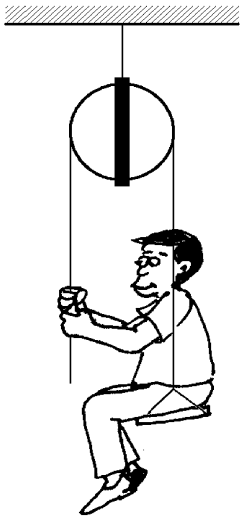
44. ชายคนหนึ่งมวล 75 kg ยืนบนพื้นไม้ที่ติดแน่นกับรอกที่คล้องเชือกผูกห้อยติดกับเพดานไว้ ดังรูป ชายคนนี้ต้องออกแรงดึงเชือกขนาดกี่นิวตัน จึงจะทำให้เขาและพื้นไม้เคลื่อนที่ลงด้วยความเร่ง $1.0\ m/s^2$

(สมมุติว่า พื้นไม้กับรอกมีมวลน้อยมากและ $g = 9.8\ m/s^2$)



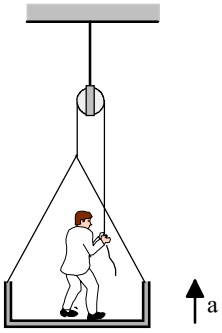
1. 440
2. 660
3. 720
4. 810

45. ช่างทาสีมวล 60 kg นั่งบนที่นั่งซึ่งคล้องเชือกผ่านรอกดังรูป ถ้าเขาออกแรงดึงเชือกจนตัวเขาเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2 m/s^2 จงหาแรงปฏิกิริยาที่ที่นั่งกระทำต่อชายคนนี้ โดยกำหนดว่าที่นั่งมีมวล 20 kg และ $g = 10\ m/s^2$



1. 120 N
2. 240 N
3. 360 N
4. 480 N

46. จากรูป คนมีมวล 50 kg กระเช้ามีมวล 10 kg รอกเบาและเกลี้ยง กระเช้าเคลื่อนขึ้นด้วยความเร่ง 2 m/s^2



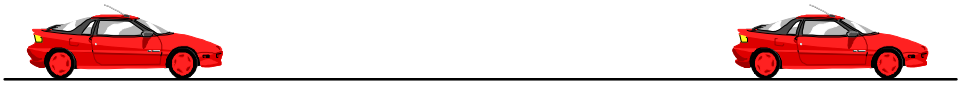
จงหา

(ก) คนต้องดึงเชือกด้วยแรงเท่าใด

(ข) แรงปฏิกิริยาที่เท้าคนเป็นเท่าใด

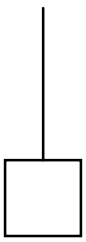
กำหนด $g = 10\ m/s^2$

47. รถยนต์มวล 900 kg กำลังวิ่งด้วยความเร็ว 20 m/s ไปบนถนนตรงราบ แรงต้านรถยนต์มีขนาดเท่าไร รถยนต์จึงหยุดในระยะทาง 30 m กำหนด $g = 10\ m/s^2$

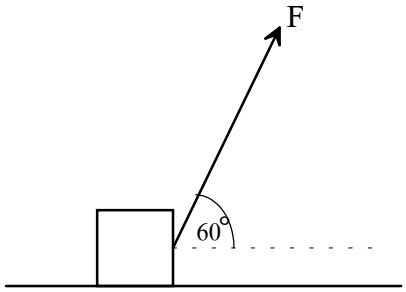


48. ใช้เชือกเหนียวแต่เบาผูกกล่องหนัก 20 N ถือไว้ในแนวดิ่ง หากหย่อนกล่องลงไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 3 m/s และหยุดใน 2 s เชือกดึงมือด้วยแรงเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$

1. 17 N ทิศขึ้น
2. 17 N ทิศลง
3. 23 N ทิศขึ้น
4. 23 N ทิศลง



49. กล่องใส่มวล 2 kg ถูกดึงจากหยุดนิ่งด้วยแรง F คงที่ขนาด 22 นิวตัน ในทิศทำมุม 60° กับแนวราบให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นราบจนมีความเร็ว 2 m/s ในเวลา 0.8 s ถ้าคิดว่าแรงเสียดทานคงที่ แรงเสียดทานนี้จะมีขนาดกี่นิวตัน กำหนด $g = 10\ m/s^2$



1. 5 N
2. 6 N
3. 11 N
4. 14 N

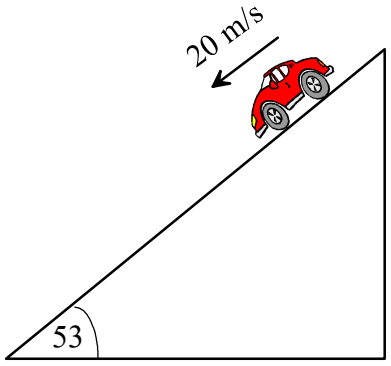
50. ลิงตัวหนึ่งมวล 10 kg เกาะเชือกซึ่งแขวนไว้ในแนวดิ่ง โดยลิงอยู่สูงจากพื้น 18 m เมื่อลิงรูดตัวลงมาตามเชือกจนถึงพื้นด้วยความเร่งคงที่ในเวลา 3 s ความตึงของเส้นเชือกขณะที่ลิงรูดตัวลงมาเท่ากับกี่นิวตัน กำหนด $g = 10\ m/s^2$

1. 40
2. 60
3. 140
4. 160

51. วางกล่องใบหนึ่งบนรถกระบะ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างกล่องกับพื้นกระบะเท่ากับ 0.5 ถ้าต้องการเร่งความเร็วของรถกระบะจากหยุดนิ่งเป็น 20 m/s โดยใช้เวลาให้น้อยที่สุดและกล่องไม่ไถลไปบนพื้นกระบะ จะต้องใช้เวลาเท่าใด กำหนด $g = 9.8\ m/s^2$

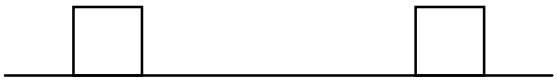
1. 2 s
2. 4.1 s
3. 9.8 s
4. 40 s

52. รถยนต์หนัก 1000 kg กำลังแล่นลงไปตามพื้นเอียงด้วยความเร็ว 20 m/s ถ้าเหยียบเบรคเพื่อให้รถหยุด โดยการเหยียบเบรคนั้นทำให้เกิดแรงต้าน 10000 N รถจะใช้เวลานานเท่าใดจึงหยุด กำหนด $g = 10\ m/s^2$



1. 2.5 s
2. 5 s
3. 7.5 s
4. 10 s

53. แท่งไม้มวล 0.4 kg ไถลบนพื้นราบหยาบด้วยความเร็วต้น 1.2 m/s เมื่อไปได้ไกล 0.6 m ก็หยุด อยากทราบว่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างแท่งไม้กับพื้นมีค่าเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$



54. กล่องใบหนึ่งมีมวล 2 kg ตกจากรถบรรทุกซึ่งกำลังวิ่งด้วยความเร็ว 2 m/s เมื่อไถลไปได้ 1 m ก็หยุดนิ่ง สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างกล่องและพื้นเป็นเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$

1. 0.4 2. 0.3 3. 0.2 4. 0.1

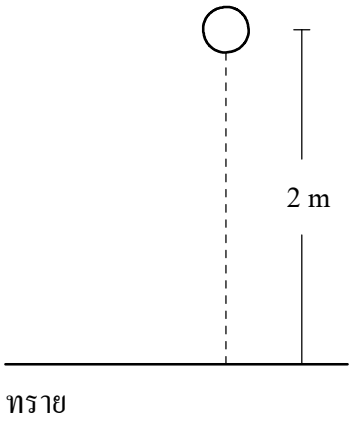
55. วัตถุมวล 2 kg วางนิ่งบนพื้นราบที่มีแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัส 8 N ถ้าใช้แรง 11 N ในแนวราบฉุดวัตถุอยู่นาน 4 s แล้วก็นำแรงฉุดออก จงหาว่าตั้งแต่เริ่มฉุดจนวัตถุหยุด วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด กำหนด $g = 10\ m/s^2$

56. นักโดดร่มคนหนึ่ง มวลของคนและร่มชูชีพรวมกันเป็น 100 kg เคลื่อนที่ลงมาในแนวดิ่ง ร่มชูชีพกางออกขณะมีความเร็ว 50 m/s และความเร็วลดลงเหลือ 10 m/s เมื่อเคลื่อนที่ลงมาอีก 40 m จงหาแรงต้านการเคลื่อนที่ กำหนด $g = 10\ m/s^2$

57. แรงขนาดหนึ่งเมื่อกระทำต่อวัตถุซึ่งมีมวล m_1 ทำให้วัตถุนี้มีความเร่ง $8.0\ m/s^2$ เมื่อแรงขนาดเดียวกันนี้กระทำต่อวัตถุมวล m_2 ทำให้ m_2 เคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่งได้ 48 m ในเวลา 2 s อัตราส่วนระหว่าง m_2 ต่อ m_1 คือ

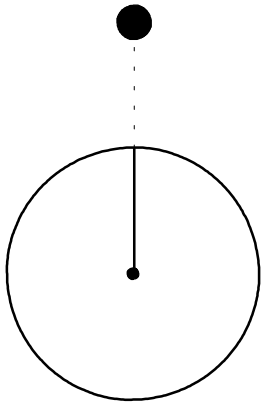
1. 1 : 1
2. 1 : 2
3. 1 : 3
4. 1 : 4

58. ปล่อยลูกเหล็กมวล 50 กรัม ให้ตกจากที่สูง 2 m เหนือพื้นทราย ถ้าแรงต้านของทรายมีค่า 13 N จงหาว่าลูกเหล็กจมลงในทรายกี่เซนติเมตรจึงหยุด กำหนด $g = 10\ m/s^2$



59. มวล x และ y วางห่างกัน 6 m ทำให้เกิดแรงดึงดูดระหว่างมวล = F_1 ถ้าต้องการทำให้เกิดแรงกระทำต่อกันเป็น $\frac{4}{9}$ เท่าของแรงเดิม มวลทั้งสองต้องวางห่างกันกี่เมตร

60. ถ้าค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงที่ผิวโลก = 10 m/s^2 ความเร่งของดาวหางที่พุ่งเข้าหาโลกจะเป็นเท่าใด เมื่อดาวหางอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางโลกเป็น 3 เท่าของรัศมีโลก



1. 5/9 m/s^2
2. 10/9 m/s^2
3. 15/9 m/s^2
4. 20/9 m/s^2

TUTORIAL SCHOOL BY
THE BRAIN

WE มี 31 สาขา

- สาขางามวงศ์วาน โทร. 02-953-5333
- สาขาพญาไท โทร. 02-644-6363
- สาขาบางกะปิ โทร. 02–370-3300
- สาขาปิ่นเกล้า โทร. 02-4340363–4
- สาขาวงเวียนใหญ่ โทร. 02-8617970, 72
- สาขาชลบุรี โทร. 038 -275930-2
- สาขาระยอง โทร. 038-610300, 400
- สาขาสุพรรณบุรี โทร. 035-523255, 256
- สาขาราชบุรี โทร. 032-337000
- สาขาสระบุรี โทร. 036-711999
- สาขามหาสารคาม โทร. 043-970505
- สาขานครราชสีมา โทร. 044-263503-4
- สาขาขอนแก่น โทร. 043-322577-8
- สาขาอุดรธานี โทร. 042-329365-6
- สาขาสกลนคร โทร. 042-715217-8
- สาขาอุบลราชธานี โทร. 045-311657-8
- สาขาร้อยเอ็ด โทร. 043-516161-2
- สาขาบุรีรัมย์ โทร. 044-620208-9
- สาขานครสวรรค์ โทร. 056-331889, 899
- สาขาพิษณุโลก โทร. 055-225158-9
- สาขาเชียงใหม่ โทร. 053-814473, 77
- สาขาลำปาง โทร. 054-218444
- สาขาเชียงราย โทร. 053-752879, 80
- สาขาแพร่ โทร. 054-521177-8
- สาขาหาดใหญ่ โทร. 074-347346-7
- สาขานครศรีธรรมราช โทร. 075-319388-9
- สาขาพัทลุง โทร. 074-616890, 433
- สาขาสุราษฎร์ธานี โทร. 077-218770-1
- สาขาภูเก็ต โทร. 076-215613, 616
- สาขาตรัง โทร. 075-210777, 211700
- สาขาชุมพร โทร. 077-503131, 504242